



PENGARUH PEMUASAAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PROFIL DARAH IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*) PADA SISTEM RESIRKULASI

*The effect of fasting time on the growth and bloods profile of catfish (*Clarias gariepinus*) in the recirculating system*

Wisnu Widyantoro, Sarjito*, Dicky Harwanto

Program Studi Budidaya Perairan

Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang - 50275

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemuasaan pakan terhadap pertumbuhan dan profil darah ikan lele dumbo pada sistem resirkulasi. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental. Ikan uji yang digunakan adalah ikan lele dumbo dengan panjang $7,87 \pm 0,09$ cm dan berat $4,01 \pm 0,20$ g sebanyak 120 ekor atau 10 ekor per perlakuan. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan 3 ulangan. Variabel yang dikaji meliputi nilai laju pertumbuhan spesifik/spesifik growth rate (SGR), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), dan profil darah. Perlakuan A (pemberian pakan setiap hari), perlakuan B (pemberian pakan selama 6 hari diikuti pemuasaan pakan 1 hari); perlakuan C (pemberian pakan selama 5 hari diikuti pemuasaan pakan 2 hari); dan perlakuan D (pemberian pakan selama 4 hari diikuti pemuasaan pakan 3 hari). Pengukuran profil darah dilakukan untuk mengukur kadar darah dalam tubuh ikan lele yang diberi perlakuan. Nilai SGR dari perlakuan A, B, C dan D berturut-turut adalah $2,57 \pm 0,06$ %/hari, $2,17 \pm 0,11$ %/hari, $1,65 \pm 0,10$ %/hari, dan $1,80 \pm 0,08$ %/hari. Nilai EPP dari perlakuan A, B, C dan D berturut-turut adalah $58,14 \pm 1,02$ %, $54,64 \pm 2,94$ %, $43,76 \pm 2,30$ %, dan $47,56 \pm 2,25$ %. Profil darah pada ikan lele yang diberi perlakuan menunjukkan hasil rata-rata masih berada dibawah kadar normalnya, hasil ini disebabkan karena kurangnya nutrisi pakan. Dengan demikian, pemuasaan pakan ikan lele pada sistem resirkulasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan pemanfaatan pakannya.

Kata kunci: *Clarias gariepinus*, Lele Dumbo, Pertumbuhan, Profil darah

ABSTRACT

*The effect of fasting time on the growth and bloods profile of catfish (*Clarias gariepinus*) in recirculating system were investigated. This research was used experimental method. One hundred and twenty catfishes with length 7.87 ± 0.09 cm and weight 4.01 ± 0.20 g or 10 fish per treatment were tested under 4 treatments and 3 replicates. The variables including specific growth rate (SGR), efficiency of feed utilization (EPP), and profile of blood were examined. Four treatments were divided into A (feeding every day), B (feeding for 6 days followed by 1 day starvation), C (feeding for 5 days followed by 2 days starvation); and D (feeding for 4 days followed by 3 days starvation). Measurement of blood profiles was carried out to measure the levels of blood in catfish's body that given preferential treatment. The SGR values of treatment A, B, C and D are 2.57 ± 0.06 %/d, 2.17 ± 0.11 %/d, 1.65 ± 0.10 %/d, and 1.80 ± 0.08 %/d, respectively. The EPP values of treatment A, B, C and D are 58.14 ± 1.02 %, 54.64 ± 2.94 %, 43.76 ± 2.30 %, and 47.56 ± 2.25 %, respectively. Value of blood profile on catfish under treatment showed lower than normal levels, this result due to lack of feed nutrients. Thus, starvation on catfish in recirculating system has a significant effect on growth and efficiency of feed utilization.*

Keywords: *Clarias gariepinus*, Catfish, growth, blood profile

*Corresponding Author : sarjito_msdp@yahoo.com



PENDAHULUAN

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Ikan ini mudah dipelihara dan dapat mencapai ukuran yang besar dalam waktu yang singkat. Pengembangan pemeliharaan ikan lele secara intensif memerlukan adanya perbaikan-perbaikan teknis secara berkelanjutan, baik oleh para petani itu sendiri maupun oleh lembaga-lembaga pemerintah (lembaga penelitian, perguruan tinggi, maupun dinas teknis). Perbaikan teknis ini antara lain perbaikan kontruksi kolam, kualitas air, teknik pemupukan, teknik pemberantasan hama penyakit, teknik pemeliharaan induk unggul, dan teknik pemberian pakan (Dwiyono, 2004).

Salah satu perbaikan teknis yang dapat dilakukan, diantaranya adalah metode pemberian pakan. Pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam upaya untuk meningkatkan produktifitas ikan. Permasalahan yang sering muncul pada usaha budidaya ikan lele yakni biaya pakan. Biaya untuk pakan buatan sangat mahal, sehingga dalam kegiatan budidaya lele harus diperhatikan teknik pemberian pakannya. Teknik pemberian pakan yang kurang tepat akan meningkatkan biaya produksi ikan tersebut (Dwiyono, 2004).

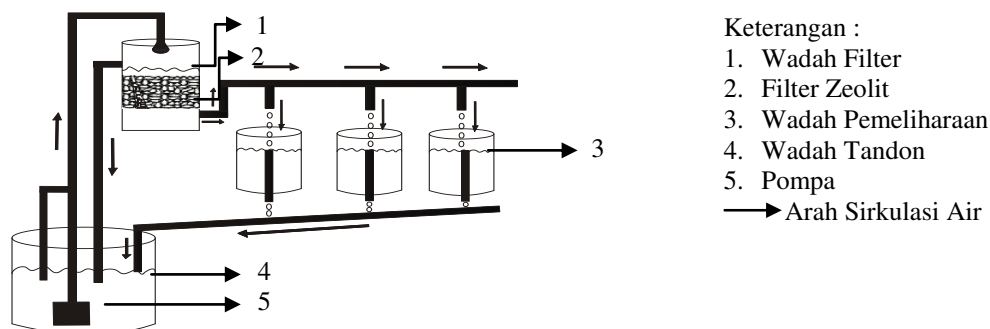
Metode untuk menurunkan biaya pakan adalah dengan cara pemberian pakan yang efektif. Salah satunya adalah dengan cara pemuasaan pakan. Menurut Stanges *et al.* (2000), pada pembudidayaan ikan dengan perlakuan pemuasaan (*starving*) yang dipelihara pada periode yang cukup atau satiation level, diharapkan terjadi pertumbuhan yang cepat setelah periode *starving*. Chatakondi dan Yant (2001) menambahkan bahwa fase pertumbuhan yang lebih besar dari normal, yang berkaitan dengan pemberian pakan kembali pada hewan darat dan air setelah mengalami masa pengurangan pemberian pakan disebut dengan pertumbuhan kompensasi (*Compensatory Growth*). Cara ini dilakukan untuk mempertahankan pertumbuhan ikan secara cepat untuk jangka waktu yang lama.

Perbaikan teknis lainnya adalah perbaikan kualitas air. Cara yang digunakan untuk perbaikan kualitas air adalah dengan cara penerapan kolam resirkulasi. Penerapan kolam resirkulasi pada budidaya ikan lele dumbo tersebut bertujuan untuk memperbaiki kondisi kualitas air (Hastuti *et al.*, 2011). Lekang (2007) menyatakan pula bahwa salah satu cara untuk memperbaiki kualitas air dengan penerapan resirkulasi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui laju pertumbuhan spesifik dan profil darah ikan lele dumbo yang diberi perlakuan pemuasaan pakan pada wadah sistem resirkulasi.

MATERI DAN METODE

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih lele dumbo yang berasal dari Pembudidaya Lele di Gunung Pati dengan ukuran $7,87 \pm 0,09$ cm dan bobot rata-rata $4,05 \pm 0,20$ g/ekor sebanyak 120 ekor yang dipelihara dalam 12 wadah masing-masing 10 ekor. Wadah yang digunakan adalah wadah sistem resirkulasi dengan menggunakan ember dengan volume 17 liter. Bak filter menggunakan ember volume 25 liter kemudian diisi zeolit dengan volume 4 liter. Volume zeolit yang digunakan mengacu pada penelitian Harwanto *et al.*, (2011), pemakaian zeolit dalam bak fiber adalah 10 liter/ 100 liter. Bak tandon menggunakan ember volume 30 liter. Air dari bak tandon menuju bak filter menggunakan pompa kekuatan 2000 L/jam yang dialiri melalui pipa paralon menuju bak tandon diberi kran untuk mengatur kekuatan aliran air, sedangkan untuk menghubungkan aliran air pada setiap wadah menggunakan pipa paralon dengan diameter 0,5 inci. Desain resirkulasi wadah pemeliharaan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Resirkulasi

Penelitian ini menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Penelitian ini mengacu pada Santoso *et al.*, (2006) dengan masing-masing perlakuan A (Pemberian pakan selama 7 hari tanpa adanya pemuasaan), perlakuan B (Pemberian pakan selama 6 hari dan diikuti pemuasaan 1 hari pada sistem resirkulasi), perlakuan C (Pemberian pakan selama 5 hari dan diikuti pemuasaan



2 hari pada sistem resirkulasi), perlakuan D (Pemberian pakan selama 4 hari dan diikuti pemuasaan 3 hari pada sistem resirkulasi) yang diteliti selama 42 hari.

Variabel yang dikaji meliputi nilai laju pertumbuhan spesifik/spesifik growth rate (SGR), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), profil darah dan kualitas air.

Laju Pertumbuhan Spesifik

Menurut Steffens (1989), untuk menentukan laju pertumbuhan spesifik adalah:

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t_1 - t_0} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Laju pertumbuhan berat spesifik (%/hari)

W_t = Bobot biomassa pada akhir penelitian(g)

W₀ = Bobot biomassa pada awal penelitian (g)

t₁ = Waktu akhir penelitian (hari)

t₀ = Waktu awal penelitian (hari)

Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Menurut Tacon (1987), perhitungan efisiensi pemanfaatan pakan:

$$EPP = \frac{W_t - W_0}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)

W_t = Biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)

W₀ = Biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)

F = Jumlah pakan ikan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

Pengamatan Profil Darah

Pengamatan profil darah meliputi kadar hematokrit, kadar haemoglobin, total eritrosit dan total leukosit yang diamati pada awal dan akhir penelitian.

Kualitas Air

Pengukuran kualitas air meliputi suhu, oksigen terlarut (DO) dan pH diamati setiap 5 hari sekali, sedangkan amonia dilakukan pada awal, tengah dan akhir penelitian yang diambil dari wadah pemeliharaan.

Analisis Data

Analisa ragam (Anova) dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap laju pertumbuhan spesifik dan efisiensi pemanfaatan pakan. Analisa deskriptif digunakan untuk menilai profil darah (eritrosit, leukosit, haemoglobin, hematokrit) dan kualitas air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian didapatkan bahwa nilai laju pertumbuhan spesifik (SGR) pada ikan lele yang dipuasakan berturut-turut adalah perlakuan A (2,57±0,06%/hari), kemudian perlakuan B (2,17±0,11%/hari), C (1,65±0,10%/hari), dan perlakuan D (1,80±0,08%/hari) (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai laju pertumbuhan spesifik (SGR)

Variabel	Perlakuan	Ulangan			Rerata ± SD
		1	2	3	
SGR (%/hari)	A	2,64	2,55	2,52	2,57 ± 0,06 ^a
	B	2,22	2,24	2,04	2,17 ± 0,11 ^b
	C	1,74	1,54	1,67	1,65 ± 0,10 ^c
	D	1,75	1,77	1,89	1,80 ± 0,08 ^c

Keterangan : Superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa pemuasaan pakan yang berbeda pada ikan lele yang dipelihara diwadah sistem resirkulasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan spesifik (P<0,01). Hasil uji wilayah ganda Duncan juga menunjukkan bahwa pertumbuhan pada perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan D. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, sedangkan pada perlakuan C dan D tidak berbeda nyata.

Hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan bahwa efisiensi pemanfaatan pakan sama dengan hasil laju pertumbuhannya. Hasil penelitian menunjukkan pemanfaatan pakan tertinggi adalah perlakuan A (58,14±1,02 %), kemudian diikuti perlakuan B (54,64±2,94 %), perlakuan D (47,56±2,25 %) dan terendah perlakuan C (43,76±2,30 %) (Tabel 2).



Tabel 2. Hasil perhitungan nilai efisiensi pemanfaatan pakan

Variabel	Perlakuan	Ulangan			Rerata \pm SD
		1	2	3	
EPP (%)	A	58,86	58,59	56,98	58,14 \pm 1,02 ^a
	B	56,21	56,46	51,25	54,64 \pm 2,94 ^a
	C	45,50	41,16	44,62	43,76 \pm 2,30 ^b
	D	45,61	47,03	50,03	47,56 \pm 2,25 ^b

Keterangan: Superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa pemuasaan pakan yang berbeda pada ikan lele yang dipelihara di wadah sistem resirkulasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakannya ($P < 0,01$). Hasil uji wilayah ganda Duncan juga menunjukkan bahwa pemanfaatan pakan pada perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C dan D. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, sedangkan perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan D. Hasil pengukuran profil darah ikan lele yang dipuasakan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran profil darah

Variabel pengukuran	Awal Penelitian	Perlakuan				Kelayakan Pustaka (Angka <i>et al.</i> , 1985)
		A	B	C	D	
Panjang (cm)	8,87	13,50	11,16	11,36	10,60	-
Berat (g)	4,55	18,26	10,87	11,00	7,63	-
Hematokrit (%)	14,75	23,00	22,00	20,00	19,00	30,8-45,5%
Haemoglobin (gr%)	3,70	5,40	4,30	5,50	4,60	12-14 gr %
Eritrosit ($\times 10^6$)	2,28	1,94	1,94	2,64	1,88	3,18 $\times 10^6$
Leukosit ($\times 10^3$)	15,38	5,90	34,30	18,10	22,40	20-150 $\times 10^3$

Keterangan : Perlakuan A (Pemberian pakan selama 7 hari tanpa adanya pemuasaan), perlakuan B (Pemberian pakan selama 6 hari dan diikuti pemuasaan 1 hari pada sistem resirkulasi), perlakuan C (Pemberian pakan selama 5 hari dan diikuti pemuasaan 2 hari pada sistem resirkulasi), perlakuan D (Pemberian pakan selama 4 hari dan diikuti pemuasaan 3 hari pada sistem resirkulasi).

Tabel 3, menunjukkan bahwa nilai profil darah rata-rata dari setiap variabel berada dibawah kadar normal ikan lele sehat. Hasil dari pengukuran kualitas air selama penelitian tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengukuran kualitas air pada wadah resirkulasi

Variabel	Kisaran nilai yang didapatkan	Kelayakan Pustaka (Khairuman dan Amri, 2002)
pH	8,42-8,88	6,5-9,0
DO (ppm)	3,42-3,85	3-5
Suhu ($^{\circ}$ C)	23,90-27,90	20-30
Ammonia (ppm)	0,06-0,29	<1

Pembahasan

Nilai SGR tertinggi adalah perlakuan A (2,57 \pm 0,06 %/hari), kemudian perlakuan B (2,17 \pm 0,11 %/hari), perlakuan D (1,80 \pm 0,08 %/hari) dan nilai terendah perlakuan C (1,65 \pm 0,10 %/hari). Pertumbuhan ikan yang diberikan perlakuan pemuasaan memperoleh hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan ikan yang tidak dipuasakan. Hal ini diduga karena berkaitan dengan ikan yang dipuasakan mendapatkan asupan pakan yang lebih sedikit sehingga ikan akan kelaparan dan menyesuaikan diri dengan kondisi fisiologisnya terhadap berkurangnya asupan pakan, sehingga ikan akan tumbuh sesuai dengan asupan pakan yang ada. Menurut Zonneveld *et al.* (1991), ikan membutuhkan makanan untuk mendapatkan energi tubuh dan ikan akan mengalami penurunan energi tubuh yang lebih nyata jika ikan dipelihara dalam waktu yang lebih lama dalam kondisi kekurangan pakan (dipuasakan). Dwiyo (2004) melaporkan bahwa pada ikan lele dumbo yang dipuasakan selama dua hari berturut-turut tidak mendapatkan pertumbuhan dan konversi pakan yang lebih baik dibandingkan dengan ikan yang tidak dipuasakan.

Rendahnya laju pertumbuhannya ikan yang dipuasakan juga disebabkan energi yang ada dalam tubuh ikan lele telah berkurang untuk aktivitas dan pemeliharaan tubuh. Hal ini diduga berhubungan dengan lingkungan budidaya. Dalam penelitian ini wadah budidaya dengan sistem resirkulasi diduga memiliki sifat perairan dengan aliran arus air yang sedikit lebih kencang dibandingkan wadah budidaya air menggenang. Menurut Santoso (1995), ikan lele hidup di perairan sungai, danau, waduk, bendungan dan genangan air lainnya,



yang aliran airnya tidak terlalu deras ataupun kencang. Sehingga, energi pakan yang ada dalam tubuh ikan digunakan untuk berenang dan mempertahankan diri dari aliran arus yang deras.

Pemuasaan pakan yang berbeda pada ikan lele yang dipelihara di wadah sistem resirkulasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhannya ($P < 0,01$). Hal ini memperlihatkan bahwa selama pemeliharaan, kebutuhan ikan akan asupan pakan sangatlah berpengaruh. Menurut Steffens (1989), jumlah pakan yang dicerna melebihi kebutuhan pakan yang digunakan. Pakan yang diberikan digunakan untuk pemeliharaan pertumbuhan tubuh yang akan menyebabkan perubahan positif seperti panjang, bobot tubuh, yang merupakan tujuan utama dari kegiatan budidaya.

Pertumbuhan yang terjadi selama penelitian ini berkaitan dengan pemanfaatan pakan yang diberikan. Pakan yang diberikan menunjukkan bahwa pakan tersebut memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan lele. Seperti yang terjadi pada ikan lele yang dipuasakan ini hasil pemanfaatan pakan yang tertinggi adalah pada perlakuan A ($58,14 \pm 1,02$ %), kemudian diikuti perlakuan B ($54,64 \pm 2,94$ %), perlakuan D ($47,56 \pm 2,25$ %) dan yang terendah perlakuan C ($43,76 \pm 2,30$ %). Perlakuan C yang dipuasakan selama 2 hari mendapatkan hasil yang lebih rendah dari perlakuan D yang dipuasakan selama 3 hari baik dari pertumbuhan maupun pemanfaatan pakannya. Hal ini diduga pada perlakuan D terjadi pertumbuhan kompensasi, setelah diberikan pemuasaan pakan. Ikan-ikan yang dipuasakan pada periode tertentu akan beradaptasi dalam kondisi lapar yang dimanifestasikan dengan menurunnya aktifitas dan rendahnya tingkat metabolisme basal, sehingga terdapat ekstra energi yang dimanfaatkan untuk mengejar pertumbuhan pada saat satiation (Stanges *et al.*, 2000; Blyth, 1989).

Pertumbuhan pada perlakuan A mendapatkan nilai yang tertinggi ($2,57 \pm 0,06$ %/hari), begitu pula pada pemanfaatan pakannya ($58,14 \pm 1,02$ %). Sebaliknya pada perlakuan C mendapatkan laju pertumbuhan dan pemanfaatan pakan yang terendah yaitu ($1,65 \pm 0,10$ %/hari) dan ($43,76 \pm 2,30$ %). Hal ini diduga karena tidak efisiennya penggunaan pakan yang diberikan. Huet (1970) menyatakan bahwa efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan penggunaan pakan yang efisien, sehingga hanya sedikit protein yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan.

Berdasarkan Tabel 3, hasil dari profil darah ikan lele yang diberi perlakuan pemuasaan pakan menunjukkan hasil yang masih dibawah kadar ikan lele sehat. Hal ini ditandai dari rendahnya nilai hematokrit, haemoglobin dan eritrosit ikan lele yang diberi perlakuan dibandingkan dengan ikan lele yang sehat. Menurut Bastiawan *et al.*, (2001) apabila ikan terkena penyakit atau nafsu makannya menurun, maka nilai hematokrit darahnya menjadi tidak normal, jika nilai hematokrit rendah maka jumlah eritrosit pun rendah. Hasil rata-rata nilai hematokrit ikan lele dumbo yang diberi perlakuan berkisar 19 – 23 % dan jumlah eritrosit berkisar antara $1,88 - 2,64 \times 10^6$, sedangkan ikan lele sehat mempunyai nilai hematokrit sebesar 30,8 – 45,5 % dan jumlah eritrosit sebesar $3,18 \times 10^6$ (Angka *et al.*, 1985; Bastiawan *et al.*, 2001). Hal ini menguatkan bahwa ikan lele yang diberi perlakuan nafsu makannya menurun atau ikan menderita anemia. Bastiawan *et al.* (2001) mengungkapkan bahwa nilai hematokrit yang lebih kecil dari 22% menunjukkan bahwa ikan mengalami anemia dan kemungkinan terinfeksi penyakit. Irianto (2005) menambahkan pula bahwa anemia pada ikan juga dapat disebabkan oleh defisiensi Fe dan vitamin E di dalam pakan.

Rata-rata kadar haemoglobin ikan lele yang diberi perlakuan pemuasaan sangat rendah dibawah kadar haemoglobin ikan lele sehat, yaitu berkisar antar 4,3 – 5,5 gr%, sedangkan kadar haemoglobin ikan lele sehat berkisar antara 12 – 14 gr% (Angka *et al.*, 1985; Bastiawan *et al.*, 2001). Bastiawan *et al.* (2001) menyatakan bahwa rendahnya kadar haemoglobin menyebabkan laju metabolisme menurun dan energi yang dihasilkan menjadi rendah. Hal ini membuat ikan menjadi lemah dan tidak memiliki nafsu makan serta terlihat diam di dasar atau menggantung di bawah permukaan air. Menurut Anderson dan Siwicki (1993), rendahnya konsentrasi haemoglobin dapat dijadikan petunjuk mengenai rendahnya kandungan protein di dalam pakan.

Jumlah rata-rata leukosit ikan lele yang diberi perlakuan masih berada dalam kadar ikan lele yang sehat, yaitu $5,9 - 34,3 \times 10^3$, sedangkan kadar normal total leukosit ikan sehat 20 - 150×10^3 (Angka *et al.*, 1985; Bastiawan *et al.*, 2001). Hasil dari pengamatan leukosit ada yang berada dalam kisaran nilai normal dan ada juga yang tidak dalam kisaran normal. Hal ini diduga karena ada beberapa faktor seperti kondisi lingkungan, stress ataupun penyakit sehingga nilai leukosit tidaklah normal. Berdasarkan data dari konsumsi pakan, ikan yang digunakan merupakan ikan yang sehat. Namun, jika dilihat dari data hematologis pada perlakuan A nilai leukositnya menunjukkan berada dibawah kadar normal. Hal ini diduga ikan yang diambil darahnya, ikan yang kurang sehat. Menurut Arry (2007) peningkatan jumlah leukosit total terjadi akibat adanya respon dari tubuh ikan terhadap kondisi lingkungan pemeliharaan yang buruk, faktor stres dan infeksi penyakit, sedangkan penurunan jumlah leukosit total disebabkan karena adanya gangguan pada fungsi organ ginjal dan limpa dalam memproduksi leukosit yang disebabkan oleh infeksi penyakit.



KESIMPULAN

Pemuasaan pakan yang berbeda pada ikan lele yang dipelihara dengan sistem resirkulasi memberikan hasil yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan pemanfaatan pakan. Pemuasaan pakan tidak berpengaruh terhadap profil darah ikan lele (eritrosit, haemoglobin, hematokrit).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro yang telah membiayai sebagian dari penelitian ini melalui pendanaan PNPB Tahun 2013 No 3528/UN7.3.10/PL/2013 sehingga dapat memperlancar penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D.P. and A. K. Siwicki. 1993. Basic Hematology and Serology for Fish Health Program. Paper Presented in Second Symposium on Diseases in Asian Aquaculture "Aquatic Animal Health and The Environment" Phuket Thailand. 25-29 Oct 1993. 17 p.
- Angka S.L., G.T. Wongkar, and Karwani. 1985. Blood Picture and Bacteria Isolated from Ulcered and Crooked-Black (*Clarias batrachus*). Symposium On Pract. Measure for Preventing and Controlling Fish Disease. BIOTROP. 17 p.
- Arry. 2007. Pengaruh Suplementasi Zat Besi (Fe) dalam Pakan Buatan terhadap Kinerja Pertumbuhan dan Imunitas Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes Altivelis*) [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Bastiawan, D., A. Wahid., M. Alifudin, dan I. Agustawati. 2001. Gambaran Darah Lele dumbo (*Clarias spp.*) yang Diinfeksi Cendawan *Aphanomyces* sp pada pH yang Berbeda. *Jurnal Penelitian Indonesia* 7 (3): 44-47.
- Blyth, P. J. 1989. A Review of Factors that Affect Growth of Salmonids in Sea Cages with Special Reference to Atlantic Salmon (*Salmo salar*) and Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*). Gibsons Ltd., Tasmania - Australia.
- Chatakondi, N. G, and R. D.Yant. 2001. Application of Compensatory Growth to Enhance Production in Channel Catfish *Ictalurus punctatus*. *Journal of the World Aquaculture Society* 32:278-285.
- Dwiyono, A. 2004. Pertumbuhan Kompensatori pada Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Dipelihara di Bak Beton [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Jendral Sudirman. Purwokerto.
- Harwanto, D., S. Y. Oh., H. S. Park and J. Y. Jo. 2011. Performance of Three Different Biofilter Media in Laboratory-Scale Recirculating Systems for Red Seabream *Pagrus Major* Culture. *Fisheries and Aquatic Sciences*. *Fish Aquat Sci* 14 (4), 371-378.
- Hastuti, S dan Subandiyono. 2011. Performa Hematologis Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dan Kualitas Air Media pada Sistem Budidaya dengan Penerapan Kolam Biofiltrasi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang. *Jurnal Saintek Perikanan* 6 (2): 1-5.
- Huet, M. 1970. Textbook of Fish Culture. Fishing News (Book Ltd.), London 148 p.
- Irianto, A. 2005. Patologi Ikan Teleostei. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 25-50 hlm.
- Khairuman dan Amri, K. 2002. Budidaya Lele Dumbo secara Intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta. 84 hal.
- Lekang, O. I. 2007. Aquaculture Engineering. Blackwell Publishing, Singapore. 121-132 p.
- Santoso, B. 1995. Petunjuk Praktis Budidaya Ikan Lele Dumbo dan Lokal. Kanisius. Yogyakarta.
- Santoso, A., Sarjito dan A. Djunaedi. 2006. Fenomena Pertumbuhan Kompensatory dan Kualitas Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 11 (2): 106-111.
- Stangnes, B., S. J. S. Johansen and M. Jobling. 2000. Compensatory Growth in Atlantic Salmon: A Potential Production Strategy. Third Workshop of the COST 827 Action on Voluntary Food Intake in Fish. Department of Animal Production, Aquaculture Section, University of Basilicata, Potenza, Italy.
- Steffens, W. 1989. Principle of Fish Nutrition. Ellis Horwood Limited, England.
- Tacon, A.G. 1987. The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Manual. FAO of The United Nations, Brazil. 106-109 p.
- Zonneveld, N., E. A. Huisman dan J. H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Terjemahan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318p.